



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①0 DE 196 39 646 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
H 01 L 23/50  
H 05 K 1/02  
H 05 K 3/10  
B 32 B 15/20  
// G06K 19/077

②1 Aktenzeichen: 196 39 646.8  
②2 Anmeldetag: 26. 9. 96  
④3 Offenlegungstag: 2. 4. 98

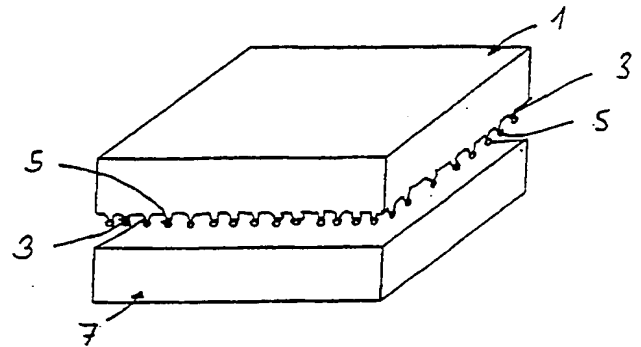
DE 196 39 646 A 1

⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Houdeau, Detlef, Dr., 84085 Langquaid, DE; Janczek,  
Thies, 93055 Regensburg, DE

⑤4 Trägerband und Verfahren zum Herstellen eines solchen Trägerbandes

⑤7 Das Trägerband weist eine dauerhaft mit einer Dielektrikumsschicht (7) verbundene Metallschicht (1) auf. Eine kleberfreie Verbindung wird dadurch erreicht, daß die Metallschicht (1) mit Verzahnungselementen (3) versehen ist, die in die Dielektrikumsschicht (7) zur Halterung eingreifen.



DE 196 39 646 A 1

Die Erfindung betrifft ein Trägerband mit einer Metallschicht und einer Dielektrikumsschicht, welche miteinander feststehend verbunden sind.

Solche Trägerbänder werden vornehmlich zur Halterung und Kontaktierung von Chipmodulen, insbesondere Chipkartenmodulen eingesetzt. Das Trägerband besteht hierbei aus einer Vielzahl von aneinanderhängenden Trägerelementen, auf denen die Chipmodule bzw. Chipkartenmodule gehalten und mit den Kontaktstellen des Trägerelementes elektrisch verbunden werden. Die bisher verwendeten Trägerbänder für Chipkartenmodule sind überwiegend schichtartig aufgebaut und verfügen im allgemeinen über eine Kupferschicht, welche durch einen geeigneten Klebstoff mit einer Dielektrikumsschicht, z. B. Glas-Epoxy, dauerhaft verbunden ist. Die Kupferschicht, die mit einem geeigneten Galvaniküberzug, z. B. Nickel oder Gold, überzogen sein kann, weist derzeit eine Dicke von 35 oder 70 µm auf. Die Dielektrikumsschicht hat eine Dicke von etwa 100 bis 120 µm und die zwingend notwendige Klebstoffschicht eine Dicke von etwa 20 bis 30 µm.

Bei der Herstellung der bekannten Trägerbänder wird zunächst die als Kupferfolie vorliegende Kupferschicht mittels Fotolithographie strukturiert. Anschließend wird auf die Kupferfolie ein galvanischer Überzug aufgebracht. Des weiteren wird die Dielektrikumsschicht, also z. B. das Glas-Epoxyband, gestanzt und schließlich die Kupferschicht und die Dielektrikumsschicht mit einem geeigneten Kleber zusammengefügt.

Die zwingende Verwendung eines Klebstoffes zum Aneinanderfügen der Kupferschicht und der Dielektrikumsschicht führt zu einer Reihe von Problemen. Beim Durchlauf durch die Produktionslinie, in der das Trägerband mit Chipkartenmodulen bzw. Chipmodulen bestückt wird, ist das Trägerband temperaturintensiven Prozessen ausgesetzt. Diese temperaturintensiven Prozesse führen zu Ausgasungsrückständen des Klebstoffes, welche z. B. beim Verdrachten des Chipkartenmodules bzw. Chipmodules mit dem Trägerband zu Kontaktproblemen führen. Dieses Problem besteht insbesondere dann, wenn die Kontaktstellen des Trägerbandes durch sog. Wire-Bonden mit dem Chipkartenmodul bzw. Chipmodul durchgeführt wird, da dieses Verbindungsverfahren hochreine Kontaktstellen erfordert. Es hat sich herausgestellt, daß die Klebstoffaufbringung und der Laminierprozeß, also das Zusammenfügen des Kupferbandes und der Dielektrikumsschicht etwa 30% der gesamten Trägerbandkosten verursachen. Darüber hinaus ist der verwendete Klebstoff auch beim späteren Einkleben des auf das Trägerband aufgetragenen Chipmodules in die Chipkarte nachteilig.

Die Erfindung hat das Ziel, ein Trägerband bereitzustellen, bei dem auf die Verwendung von Klebstoff verzichtet werden kann, sowie ein Verfahren zum Herstellen eines solchen klebstofffreien Trägerbandes anzugeben.

Dieses Ziel wird für das Trägerband dadurch erreicht, daß die Metallschicht des Trägerbandes auf ihrer der Dielektrikumsschicht zugewandten Fläche Verzahnungselemente aufweist, welche in die Dielektrikumsschicht zur Halterung eingreifen.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung handelt es sich bei den Verzahnungselementen um stengelkristalline Strukturen, im folgenden als Dendriten bezeichnet, die auf der der Dielektrikumsschicht zugewandten Fläche der Metallschicht angeordnet sind.

Dendriten sind verästelte Kristalle, die beispielsweise durch elektrolytisches Abscheiden erzeugt werden können. Das Trägerband kann deshalb eine handelsübliche Metallfolie, z. B. eine handelsübliche Kupferfolie sein, die in gewünschter Weise je nach Außenkontur des Trägerelementes gestanzt ist. Auf diese gestanzte handelsübliche Metallfolie werden dann durch die erwähnte elektrolytische Abscheidung Dendriten an einer Fläche aufgebracht. Dies geschieht also durch einen elektrochemischen Prozeß aus der Galvanik. Anschließend wird die mit den Verzahnungselementen versehene Fläche der Metallschicht in die Dielektrikumsschicht gedrückt, wodurch sich die Verzahnungselemente in der Dielektrikumsschicht verhaken und so für eine dauerhafte Verbindung von Metallschicht und Dielektrikumsschicht sorgen.

In einer Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, die Stengelspitzen der kristallinen Strukturen mit Oxidelementen zu versehen. Dies kann z. B. durch eine Oxidation nach dem Aufbringen der Dendriten auf die Metallfläche geschehen. Die Oxidation erfolgt z. B. in einem Trocken- oder Naßprozeß. Solche Metalloxidelemente begünstigen die Verzahnung der Metallschicht mit der darunterliegenden Dielektrikumsschicht. Damit wird eine Art Knopfdruckeffekt auf der Dielektrikumsschicht erzeugt. Die Metalloxidelemente können z. B. kugelförmige Formen annehmen.

In einer anderen Weiterbildung der Erfindung weist die Metallschicht eine Dicke von etwa 35 µm bis etwa 105 µm, vorzugsweise etwa 70 µm, auf und ist als Metallfolie ausgebildet. Die heute üblichen Metallfolien zur Bildung eines Trägerbandes für Chipkartenmodule sind 35 µm oder 70 µm dick. Die Dielektrikumsschicht weist eine Dicke von etwa 100 µm bis 120 µm auf.

Da beim Durchlauf durch die Produktionslinie das aus Metallschicht und Dielektrikumsschicht bestehende Trägerband temperaturintensiven Prozessen ausgesetzt ist, sollte als Dielektrikumsmaterial ein Hochtemperatur-Thermoplast verwendet werden. Als Thermoplaste sind insbesondere geeignet: PEEK (Polyetheretherketon), PEI (Polyetherimide), PES (Polyester), PEU (Polyetherurethan), LCP (flüssigkristalline Polymere) und PEN (Polyethernaphthalat).

Das Verfahren zur Herstellung eines klebstofffreien Trägerbandes nach der Erfindung besteht im wesentlichen aus folgenden Verfahrensschritten:

- Bereitstellen einer Metallschicht, welche auf einer ihrer Flächen mit Verzahnungselementen versehen ist,
- Bereitstellen einer Dielektrikumsschicht;
- flächiges Aufeinanderlegen der Metallschicht und der Dielektrikumsschicht derart, daß die mit Verzahnungselementen versehene Fläche der Metallschicht der Dielektrikumsschicht zugewandt ist;
- Verpressen der Metallschicht und der Dielektrikumsschicht derart, daß die Verzahnungselemente in die Dielektrikumsschicht eindringen.

Das Verpressen der Metallschicht und der Dielektrikumsschicht erfolgt vorzugsweise unter Wärmezufuhr in einem Laminierprozeß, z. B. einem Rollenlaminierprozeß, bei welchem die übereinandergelegte Metallschicht und Dielektrikumsschicht in Druckrollen einlaufen und von diesen zusammengedrückt werden. Das die Metallschicht bildende Metallband und das die Dielektrikumsschicht bildende Dielektrikumsband wird vor dem gegenseitigen Aufeinanderlegen in ähnlicher Wei-

se strukturiert, z. B. durch Stanzen. In dem Stanzvorgang werden beide Schichten in der oben erwähnten Weise kleberfrei zusammengefügt unter Einsatz der Verzahnungselemente, die in die Dielektrikumsschicht eingreifen und dort verhaken.

Bei der Auswahl des Materials für das Dielektrikum ist auf dessen Materialschrumpfung zu achten. Es ist nämlich unter Berücksichtigung der dilathemischen Fehlanpassung zwischen der Metallfolie und dem Dielektrikum ein Geometrie-Vorhalt bei der Strukturierung der Dielektrikumsschicht zu berücksichtigen, damit ein hinreichender Overlay-Passungsgenauigkeitswert zwischen der Metallschicht und der Dielektrikumsschicht erzielt wird.

Mit dem erfindungsgemäßen Trägerband können die Kosten für die Herstellung im Vergleich zu herkömmlichen Trägerbändern um etwa 30% reduziert werden, da einerseits kein Klebstoff verwendet wird und somit der Verfahrensschritt der Klebstoffaufbringung entfällt und andererseits eine fotolithographische Strukturierung des Metallbandes, wie es bisher erforderlich war, nicht mehr notwendig ist. Bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren kann die Strukturierung des Metallbandes durch einfaches Herausstanzen erreicht werden.

Das Trägerband nach der Erfindung wird nachfolgend im Zusammenhang mit zwei Figuren näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** Ein Ausschnitt aus dem Trägerband mit noch nicht zusammengefügter Metallschicht und Dielektrikumsschicht, und

**Fig. 2** das Trägerband von Fig. 1 mit Metallschicht und Dielektrikumsschicht nach dem Zusammenfügen.

In **Fig. 1** ist schematisch eine Metallschicht 1 und eine Dielektrikumsschicht 7 dargestellt, die zur Bildung eines Trägerbandes für Chipkartenmodule bereits übereinander angeordnet sind, jedoch mit ihren gegenüberliegenden Flächen noch zueinander im Abstand stehen. Die Metallschicht 1, die beispielsweise eine Kupferfolie ist, weist an ihrer der Dielektrikumsschicht 7 zugewandten Fläche 3 eine Vielzahl von Verzahnungselementen 3 auf, welche von der Metallschicht 1 in Richtung Dielektrikumsschicht 7 hervorstehen. Diese Verzahnungselemente 3 sind stengelkristalline Strukturen, die nachfolgend als Dendriten bezeichnet werden und welche beispielsweise durch elektrolytisches Abscheiden auf der Metallschicht 1 gebildet wurden. Bei der Verwendung einer Kupferfolie als Metallschicht 1 handelt es sich bei den Verzahnungselementen 3 um Kupfer-Dendrite. Vorzugsweise sitzen auf den Spitzen der kristallinen Strukturen, also der Dendriten, Metalloxidelemente 5, die z. B. kugelförmige Formen aufweisen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind dies Kupferoxid-Kugeln. Diese Kupferoxid-Kugeln dienen zur besseren Verzahnung der Kupfer-Dendriten beim Zusammenfügen der Metallschicht 1 und der Dielektrikumsschicht 7. Die an den distalen Enden der Dendriten 3 angeordneten Metalloxidelemente 5 erzeugen nämlich beim Zusammenfügen der Metallschicht 1 und der Dielektrikumsschicht 7 eine Art Knopfdruckeffekt.

In **Fig. 2** ist die Metallschicht 1 in einem Laminierprozeß mit der darunterliegenden Dielektrikumsschicht 7 verpreßt worden. Das Zusammenfügen der Metallschicht 1 mit der Dielektrikumsschicht 7 erfolgt beispielsweise durch Wärmezufuhr in einem Rollenlaminierprozeß. Hierbei verzahnen die Verzahnungselemente 3, also im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Kupfer-Dendrite der Kupferfolie mit der aufgeweichten Oberfläche der Dielektrikumsschicht, wodurch eine

dauerhafte Verbindung der Metallschicht 1 mit der Dielektrikumsschicht 7 erreicht wird.

In den **Fig. 1** und **2** ist der Einfachheit halber davon ausgegangen worden, daß sowohl die Metallschicht 1 als auch die Dielektrikumsschicht 7 in ihren Außenabmessungen quadratisch strukturiert ist, was beispielsweise durch Stanzen erfolgte. Die Außenabmessungen können jedoch in beliebiger Weise variiert werden, wobei natürlich das Stanzwerkzeug entsprechend angepaßt werden muß.

Auf die problembehaftete Verwendung einer Klebstoffschicht zwischen der Metallschicht 1 und der Dielektrikumsschicht 7 wird bei dem Trägerband nach der Erfindung, wie erläutert, verzichtet, weswegen bei den temperaturintensiven Prozessen in der Fertigungslinie, bei dem das Trägerband mit Chipkartenmodulen oder Chipmodulen bestückt wird, keine Ausgasungsrückstände auftreten können.

## 20 Bezugszeichenliste

- 1 Metallschicht
- 3 Verzahnungselemente, Dendrite
- 5 Metalloxidelemente
- 25 7 Dielektrikumsschicht

## Patentansprüche

1. Trägerband mit einer Metallschicht und einer Dielektrikumsschicht, welche miteinander feststehend verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Metallschicht (1) auf ihrer der Dielektrikumsschicht (7) zugewandten Fläche Verzahnungselemente (3) aufweist, welche in die Dielektrikumsschicht (7) zur Halterung eingreifen.
2. Trägerband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzahnungselemente (3) als stengelförmige Kristalle, insbesondere Dendrite (3), der Metallschicht (1) ausgebildet sind.
3. Trägerband nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an den stengelförmigen Kristallen endseitig Metalloxidelemente (5) angeordnet sind.
4. Trägerband nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Metalloxidelemente (5) mindestens annähernd kugelförmige Formen aufweisen.
5. Trägerband nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschicht (1) eine Dicke von etwa 35 µm bis etwa 105 µm, vorzugsweise etwa 70 µm, aufweist und als Metallfolie ausgebildet ist.
6. Trägerband nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschicht (1) als Kupferschicht ausgebildet ist.
7. Trägerband nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzahnungselemente (3) Kupfer-Dendrite (5) sind.
8. Trägerband nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Metalloxidelemente (5) Kupferoxidelemente (5) sind.
9. Trägerband nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Dielektrikumsschicht (7) eine Dicke von etwa 100 µm bis 120 µm aufweist.
10. Trägerband nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Dielektrikumsschicht (7) aus einem hochtemperaturbeständigen Thermoplast besteht.
11. Trägerband nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet, daß ein Trägerband zur Halterung von Chipmodulen, insbesondere Chipkartenmodulen vorgesehen ist.

12. Verfahren zur Herstellung eines Trägerbandes nach einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- Bereitstellen einer Metallschicht (1), welche auf einer ihrer Flächen mit Verzahnungselementen (3) versehen ist,
- Bereitstellen einer Dielektrikumsschicht (7);
- flächiges Aufeinanderlegen der Metallschicht (1) und der Dielektrikumsschicht (7) derart, daß die mit Verzahnungselementen (3) versehene Fläche der Metallschicht (1) der Dielektrikumsschicht (7) zugewandt ist;
- Verpressen der Metallschicht (1) und der Dielektrikumsschicht (7) derart, daß die Verzahnungselemente (3) in die Dielektrikumsschicht (7) eindringen.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Verpressen unter Wärmezufuhr in einem Laminierprozeß erfolgt.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Laminierprozeß ein Rollenlaminierprozeß ist.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschicht (1) und Dielektrikumsschicht (7) vor dem Aufeinanderlegen in ähnlicher Weise strukturiert werden.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturierung durch Stanzen der Metallschicht (1) und/oder Dielektrikumsschicht (7) erfolgt.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Dielektrikumsschicht (7) aufgrund ihres unterschiedlichen thermischen Verhaltens zur Metallschicht (1) mit größeren Außenabmessungen strukturiert wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzahnungselemente (3) stengelkristalline Strukturen sind, welche durch einen elektrochemischen Prozeß aus der Galvanik erzeugt werden.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die stengelkristallinen Strukturen oxidiert werden.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Oxidation in einem Trocken- oder Naßprozeß erzeugt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

